ÜBER DEN ANATOMISCHEN BAU DER RINDE VON ARARIBA RUBRA PECKOLT IM VERGLEICH ZU DEM VON ARARIBA ALBA PECKOLT UND EINIGER ANDERER RINDEN AUS DER GATTUNG SICKINGIA.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

BEI DER

KÖNIGL. FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT

ZU ERLANGEN

VORGELEGT VON

MARTIN GOLDSTEIN,

APOTHEKER AUS RATIBOR I. SCHL.

BERLIN 1892.

Druck von Mesch & Lichtenfeld,

S., Dresdener-Strasse 99.

ÜBER DEN ANATOMISCHEN BAU DER RINDE VON ARARIBA RUBRA PECKOLT IM VERGLEICH ZU DEM VON ARARIBA ALBA PECKOLT UND EINIGER ANDERER RINDEN AUS DER GATTUNG SICKINGIA.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

BEI DER

KÖNIGL. FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT

ZU ERLANGEN

VORGELEGT VON

MARTIN GOLDSTEIN,

APOTHEKER AUS RATIBOR I. SCHL.

BERLIN 1892.

Druck von Mesch & Lichtenfeld,

S., Dresdener-Strasse 99

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535708_0008

Die mir zur Untersuchung vorliegende Drogue ist von den Handelshäusern E. Merck in Darmstadt und Zimmer & Co. in Frankfurt a. M. bezogen und kommt mit der droguistischen Benennung „Cortex Araribae rubrae“ in den Handel.

Die Rinde stammt nach Peckolt von Sickingia rubra ab, einem Baume, der in den Urwäldern Süd-Amerikas besonders Ost-Brasiliens heimisch ist, und wird in der Umgegend von Rio de Janeiro „Arariba roxa“ genannt.

Nach Schumann gehören die Arariba-Bäume in die Gattung der Rubiaceen.

Die ersten Mittheilungen, welche in der Litteratur über Arariba-Rinden gemacht sind, rühren von Martius her.

Martius zählte sie zur Gattung der Cinchoneen, erwähnt sie bei Besprechung verschiedener Cinchona-Arten und bringt in den Sitzungsberichten der Münchener Akademie[1]) eine Charakteristik des Genus Arariba, wobei Arariba rubra und Arariba alba besondere Berücksichtigung finden.

Von den Indianern wurde die Rinde von Arariba rubra bereits seit langer Zeit zum Rothfärben von Wolle benutzt.

---

[1]) Bd. III 1860, p. 323.

Aus diesem Grunde sandte Martius vor einer längeren Reihe von Jahren diese Drogue an Wöhler und Rieth, welche den schönen rothen Farbstoff und seine technische Verwendbarkeit untersuchen sollten. Da jedoch nach Martius der die Rinde liefernde Baum mit den Cinchoneen verwandt zu sein schien, einer Gruppe, welche durch das Vorkommen organischer Basen so merkwürdig und wichtig geworden ist, so wurde die Auffindung einer solchen mit grösserem Interesse betrieben, als das Studium des Farbstoffes.

Rieth isolirte nun ein Alkaloid, welches in farblosen, grossen Rhombenoctaedern crystallisirt, das Aribin von der Formel $C_{23}H_{20}N_4$;[1]) dasselbe erschien zuvörderst dadurch bemerkenswerth, dass es bisher die einzige feste organische Base war, bei der durch die Elementaranalyse kein Gehalt an Sauerstoff nachgewiesen werden konnte.

Ueber den therapeutischen Werth dieses Alkaloides ist bisher nichts bekannt geworden.

In neuerer Zeit erwähnt Flückiger wieder die Arariba-Rinden. In seiner Abhandlung über China-Rinden[2]) hält er die Rinde von Arariba rubra für ähnlich oder vielleicht identisch mit Cortex Chinae rosae, welche im Jahre 1880 von Apotheker Stuckert in Basel aus Tucuman importirt wurde, und weist später in einem Aufsatz in der Pharmazeut. Zeitung[3]) auf die von Martius niedergelegte Charakteristik der Bäume hin.

Möller bringt in seiner Abhandlung über Baumrinden eine kurze Beschreibung der anatomischen Verhältnisse der Rinde von Arariba rubra, sowie eine Abbildung eines Querschnittes.

Vogl bespricht ebenfalls die anatomischen Verhältnisse der Rinde von Arariba rubra in einer Abhandlung über falsche

---

[1]) Rieth, Inaugural-Dissertation Göttingen 1861.

[2]) Flückiger, Chinarinden 1883, pag. 43.

[3]) Pharmaz. Zeitung 1886, p. 215.

Chinarinden[1]) und nennt sie nach Canta Gallo, dem Wohnsitz des um die Kenntniss der Pflanzen Brasiliens vielverdienten Forschers Dr. Th. Peckolt, China de Canta Gallo.

Da nach vorliegenden Berichten Peckolts die Rinde von Arariba rubra in Brasilien als Heilmittel bei „Intermittens" angewandt wird, so erscheint es, angesichts der hohen medicinischen Bedeutung, welche die Chinarinden und ihre Alkaloide trotz aller neueren Antipyretica immer noch besitzen, geboten, die Rinde von Arariba rubra als eine, wie oben bemerkt, mit den Chinarinden vielleicht etwas verwandte Art hinsichtlich ihrer anatomischen Verhältnisse näher ins Auge zu fassen.

Das Untersuchungsmaterial, welches von den beiden oben erwähnten Firmen bezogen ist, zeigt keine Verschiedenheit voneinander. Die Rinde stellt Bruchstücke von verschiedener Länge dar; ihr Querdurchmesser beträgt 6 cm; die Dicke der einzelnen Rindenstücke schwankt zwischen 5 bis 10 mm. Die äussere Oberfläche ist gelbbraun, zeigt einen gelben bis gelblichbraunen Kork, welcher an verschiedenen Stellen verschieden mächtig ist, wodurch das Aussehen der äusseren Rindenoberfläche ein grubig vertieftes wird; an vielen Stellen ist das Periderm überhaupt abgestossen. Die unter dem Kork befindliche, beziehungsweise die vom Kork befreite äussere Oberfläche zeigt kleine warzenartige Erhabenheiten und ist durch eine tiefbraunrothe Farbe ausgezeichnet. Die Innenseite der Rinde ist hellbraun; die Structur ist längsrissig, stellenweise blättrig; der Bruch ist grobsplitterig. Die Rinde besitzt eine grosse Festigkeit und bröckelt leicht beim Schneiden, was auf das Vorhandensein zahlreicher sklerotischer Elemente schliessen lässt.

Ein mehrstündiges Maceriren der Rinde in glycerinhaltigem Wasser ermöglichte das Anfertigen von brauchbaren Schnitten.

---

[1]) Vogl, Festschrift der botanisch-zoolog. Gesellschaft Wien.

Bei Loupenbetrachtung eines Querschnittes erscheinen zwei durch eine scharfe Grenzlinie streng von einander geschiedene Schichten, deren eine dunklere von ziemlich gleichbreiten, geschlängelten Linien durchzogen ist und tiefbraunrothe Farbe besitzt, während die zweite Gewebeschicht von hellerer brauner Farbe ist und zahlreiche durch tiefbraunrothe Farbe ausgezeichnete Punkte erkennen lässt.

Beobachtet man einen Querschnitt bei schwacher, ungefähr 10maliger Vergrösserung, so wird ein scharfer Unterschied zwischen Kork, primärem und sekundärem Rindenkörper sofort sichtbar, insofern der Kork als braune Aussenrinde, der primäre Rindenkörper als grünes parenchymatisches mit Steinzellen durchsetzes Gewebe, und die sekundäre Rinde als ein durch die obenerwähnten in zerstreuter Anordnung befindlichen tiefbraunrothen Punkte charakteristisches Gewebe sichtbar ist.

Ich ging hierauf zur mikroskopischen Untersuchung der Quer-, Radial- und Tangentialschnitte bei stärkerer Vergrösserung über.

Die Schnitte sind behufs Aufhellung der Gewebe theils mit Kalilauge, theils mit verdünnter Salpetersäure und Ammoniak behandelt.

Als äussere Gewebepartieen erscheinen Kork- bezw. Borkebildungen. Hierbei ist zu erwähnen, dass bei einzelnen Stücken des Materials nur Kork wahrnehmbar ist, während an den meisten sicherlich älteren Stücken der Kork grösstentheils eine Umwandlung in die für die Borke charakteristischen Eigenthümlichkeiten erfahren hat.

Tafel 1 No. 1 giebt das Bild eines Querschnittes der Rinde mit Borkebildung bei 400facher Vergrösserung.

Eine grosse Anzahl deutlich geschichteter, flacher, tafelförmiger in tangentialer Anordnung befindlicher Korkzellen, welche lückenlos aneinander schliessen und wellenartig gebogen erscheinen, kennzeichnen die Korkpartieen. Die Membran

der Korkzellen ist stellenweise verdickt und braun gefärbt; auch das Lumen der Zellen zeigt in den tiefer gelegenen Partieen braunen Inhalt, welcher durch Umwandlungsproducte von Gerbstoff den sog. Phlobaphenen bedingt zu sein scheint; derselbe wird durch verdünnte Kalilauge gelöst.

Die Anzahl der Korklamellen muss im Verhältniss zur Mächtigkeit des vorhandenen Korkgewebes verschieden sein; bei den von mir beobachteten Präparaten betrug die Anzahl der Korklamellen ungefähr 60; die Breite der einzelnen Korkzellen beträgt 0,024 mm und die Höhe derselben 0,014 mm.

Im Verhältniss zur Dimension der Rinde ist die Borkebildung eine ziemlich starke und greift stark in die Gewebe des primären und secundären Rindenkörpers. Ausserhalb der innersten Partieen des Korkes sind zahlreich die Elemente der primären und secundären Rinde mit den für diese Gewebepartieen charakteristischen einzelnen oder Nester bildenden Steinzellen und Bastzellen, welche somit von der Wasser- und Saftzufuhr ausgeschlossen sind, wahrnehmbar. Durch diese Erscheinungen sind das rauhe, rissige Aussehen der Rinde und die Eigenschaft, beim Schneiden zu bröckeln, bedingt.

Bezüglich der unter dem Kork bezw. der Borke nach innen zu befindlichen primären Rinde ist zu erwähnen, dass selbige nur bei den jüngeren Rindenstücken, welche nur Korkbildung aufweisen, jedoch auch dann nur in ziemlich geringem Umfange in Form eines primären Rindenstrahles vorhanden ist; bei den älteren Borke aufweisenden Rindenstücken folgt auf das aus mehreren Reihen grüngefärbter, zartwandiger oder auch schuppenförmig aneinander gereihter Zellen bestehende Gewebe des Phellogens häufig ein geschlossener Steinzellenring, worauf direkt die Partieen der secundären Rinde beginnen.

Soweit nun ein primärer Rindenstrahl vorhanden ist, lassen sich folgende Eigenthümlichkeiten erwähnen.

Das Gewebe zieht im Querschnitt keilförmig zwischen dem der secundären Rinde, eine Erscheinung, welche bei Be-

trachtung eines Querschnittes vom Lindenzweige auch anzutreffen ist. Die Zellen erscheinen grünlich gefärbt, schliessen annähernd lückenlos aneinander, haben tangentialgestreckte, theils flache tafelförmige, theils polyedrische Form und besitzen ein mehr oder weniger weites Lumen.

Die Grösse der tafelförmigen Elemente schwankt in der Breite zwischen 0,06 bis 0,07 bis 0,09 mm und in der Höhe zwischen 0,02 bis 0,024 mm, die polyedrischen Zellen haben einen Durchmesser von 0,02 bis 0,03 mm.

Der primäre Rindenstrahl ist ausgezeichnet durch zahlreiche, sowohl einzeln vorkommende als in grossen Nestern vereinigte, dicht aneinander gelagerte Steinzellen, welche hinsichtlich ihrer Form, Grösse, Lumen und Wandverdickung sehr von einander abweichen. Die Form der einzeln auftretenden Steinzellen ist eine mehr oder weniger rundliche oder ovale, während die zu Nestern vereinigten, oder einen geschlossenen Ring bildenden Elemente eine mehr oder weniger langgestreckte Form angenommen haben. Die Wandungen der Steinzellen sind stellenweise derart verdickt, dass ein Lumen nicht mehr wahrnehmbar ist, nur zahlreiche rundliche Tüpfel sind auf der Verdickungsschicht wahrnehmbar. Bei der weitaus grössten Anzahl der vorhandenen Elemente ist die Wandung ziemlich erheblich verdickt, deutlich geschichtet, stark verholzt und von rundlichen oder ovalen Tüpfeln durchzogen, welche zahlreiche, verzweigte Porencanäle erkennen lassen. Die Verdickungsschicht der Wandungen ist gelb bis gelbbraun gefärbt. Die kleineren besitzen eine Breite von 0,02 mm und eine Länge von 0,04 mm, während die grösseren eine Breite von 0,05 mm und eine Länge von 0,1 mm zeigen.

Das Lumen ist bei den einzeln oder nur in geringerer Anzahl auftretenden oder vereinigten Elementen ein mehr oder weniger geringes, während es bei den grösseren Steinzellennestern häufig im Verschwinden begriffen ist; ab und zu finden sich Steinzellen, welche ein weiteres Lumen auf-

weisen und das charakterische Bild für die beginnende Sklerose bemerken lassen.

Vereinzelt treten im primären Rindenstrahl noch Elemente auf, welche charakteristische Merkmale für die spätere Betrachtung der Elemente der secundären Rinde sein werden, es sind dies Bastzellen und Sekretzellen. Die Bastzellen treten einzeln oder nur in kleinen Gruppen vereinigt zwischen einzelnen Steinzellennestern auf; die mit braunrothem Sekret erfüllten Zellen zeigen sich ebenfalls nur in geringer Anzahl und Vereinigung und zwar an denjenigen Orten des Gewebes, welche den Partieen der secundären Rinde sehr nahe belegen sind.

Besonders charakteristisch für den primären Rindenstrahl sind Zellen, deren Lumen fast vollständig von Krystallen erfüllt ist; diese krystallführenden Zellen treten sowohl einzeln im grünen parenchymatischen Gewebe, als auch in grösserer Anzahl vereinigt auf; besonders zahlreich sind sie in nächster Nähe der Steinzellennester anzutreffen. Die Form der Krystalle ist eine wechselnde; bald sind es regelmässige rhombische Tafeln, bald rhombische Tafeln, deren Ecken auf der Längsachse abgestumpft sind, bald sind es klinorhombische Säulen; dieselben bestehen aus oxalsaurem Kalk und werden durch Einwirkung von mineralischen Säuren gelöst.

Als Inhaltsstoffe im primären Rindenstrahl sind Plasma und Stärke zu verzeichnen; das Plasma tritt im Innern und dicht an den Wandungen des grünlichen parenchymatischen Gewebes in Form kleinerer und grösserer Comglomerate ohne bestimmte Form auf und zeigt durch Jod-Jodkaliumlösung die charakteristische Braunfärbung; durch dasselbe mikrochemische Reagenz gelangt man auch zum sicheren Nachweis von Stärkekörnern, welche ebenfalls im Parenchym anzutreffen sind und blau gefärbt erscheinen; sie finden sich einzeln oder oft zu mehreren Körnchen vereinigt in kleiner rundlicher Form ohne deutliche Schichtung.

Stellenweise findet sich noch formloser brauner Farbstoff von körniger Structur.

Die bis dahin erwähnten Elemente zeigen mit Ausnahme der als sehr vereinzelt auftretenden Bast- und Sekretzellen, welche bei Betrachtung der secundären Rinde eingehender besprochen werden sollen, in den Quer- und Längsschnitten keine auffallend von einander verschiedene Formen und Eigenthümlichkeiten.

Bei Betrachtung der secundären Rinde sind zuvörderst die das Parenchym bildenden Elemente ins Auge zu fassen.

Dieselben bestehen auf den Querschnitt aus deutlich radial angeordneten, rundlichen oder etwas ovalen, zartwandigen Zellen, welche stellenweise ziemlich breite Bänder zwischen den Markstrahlen bilden. Dieselben haben einen Durchmesser von 0,02—0,03 mm, und führen in ihrem Lumen, ebenso wie das Parenchym des primären Rindenstrahles, Plasma in kleineren Conplomeraten und kleine rundliche Stärkekörner ohne wahrnehmbare Schichtung; auch formloser gelbbrauner Farbstoff ist hier anzutreffen.

Auf dem Radialschnitt zeigt das parenchymatische Gewebe deutliche Tüpfel.

Die Sklerenchymfasern oder Bastzellen treten, auf dem Querschnitt beobachtet, sowohl einzeln, als in kleineren oder grösseren Gruppen vereinigt, auf; sie haben rundliche oder durch gegenseitigen Druck oval gewordene Form. Die Verdickungsschicht ist hellgelb oder strohgelb und zeigt deutliche Schichtung. Das Lumen ist grösstentheils nur gering, stellenweise sogar völlig geschwunden; indessen sind auch Bastzellen in geringerer Menge anzutreffen, welche beginnende Sklerose zeigen und daher ein weiteres Lumen haben. Der Durchmesser der Bastfasern beträgt 0,01 bis 0,03 mm und das Lumen der durchschnittlich stark verdickten Zellen 0,002 bis 0,006 mm.

Krystallführende Zellen finden sich hier dicht unter und

zwischen den Bastfasern, gleichwie in der Umgebung der Steinzellencomplexe im primären Rindenstrahl; auch die Form der Krystalle ist die oben beobachtete.

Nach der auf dem Querschnitt beobachteten Lage und Form der Bastfasern gestaltet sich nun auch das Bild der Längsschnitte (siehe Tafel I, No. 2).

An Umfang kleinere und grössere Partieen von Bastfaserbündeln durchziehen das ganze parenchymatische Gewebe der sekundären Rinde; sie sind durch ihre Grösse, ihre bauchig-spindelförmige Form und die pfriemenartig zugespitzten Enden, mit denen sie sich prosenchymatisch zwischeneinander einkeilen, sowie durch die starke Verdickung ihrer Wandungen ausgezeichnet; die Wand zeigt deutliche Schichtung und die bei diesen Gewebeelementen gewöhnlich auftretenden einfachen spaltenförmigen Tüpfel, welche in linksschiefer Spirale angeordnet sind.

An einem durch Schultze's Macerationsverfahren hergestellten Präparat ist wahrzunehmen, dass die Bastfasern nicht durchweg die gleiche Grösse und Form haben, wie es bei Beobachtung der Radial- oder Tangentialschnitte scheinen könnte. Es treten kleinere Bastfasern auf, welche eine Länge von 0,2 bis 0,36 bis 0,44 mm haben, während bei den grösseren eine Länge von 0,48 bis 0,72 mm zu constatiren ist. Bezüglich ihrer Form ist zu erwähnen, dass häufig Bastfasern auftreten, welche eine dreifache Theilung zeigen (Tafel I, No. 2B); der erste spitze Theil ist der kürzeste, derselbe endet stumpfkantig, und ebenso stumpfkantig stossen die beiden anderen Theile gegeneinander. Die an einem derartigen Element beobachteten Längenverhältnisse ergaben im ersten Theil 0,096 mm, im zweiten 0,12 mm und im dritten Theile 0,8 mm, sodass diese Art von Bastfasern als die längsten 1,01 mm anzusehen sind. Das an Macerationspräparaten beobachtete Lumen der Bastfasern betrug 0,002 bis 0,004 mm.

Die oben erwähnten krystallführenden Zellen erscheinen

im Radialschnitt häufig nebeneinander in grösserer Anzahl und bilden so ein- oder mehrreihige dicht übereinanderliegende Ketten in den Bastfasern selbst, oder den direct anstossenden Partieen des Gewebes.

Die zwischen den sogenannten Bastparenchymbändern verlaufenden Markstrahlen sind gewöhnlich ein- oder zweireihig, seltener dreireihig, ziemlich eng und in ihrem Verlauf stark wellig gebogen; ihre Breite beträgt 0,014 bis 0,016 mm; auf dem Radialschnitt durchstreichen die Markstrahlen in 9 bis 11 Zellenreihen das Bastparenchym und im Tangentialschnitt verlaufen dieselben in 4 bis 7 bis 9 Zellenreihen zwischen den Elementen des Bastparenchyms; die Höhe der auf dem Tangentialschnitt beobachteten Markstrahlenreihen beträgt 0,072 bis 0,076 bis 0,09 bis 0,1 mm und das Lumen der einzelnen Markstrahlenzellen beträgt 0,01 mm. Als Inhaltsstoffe sind hier wiederum Plasma und Stärkekörner durch das obenerwähnte mikrochemische Raagenz nachzuweisen; öfter finden sich auch Krystalle in den Markstrahlenzellen, deren Form der obenerwähnten entspricht und ab und zu brauner formloser Farbstoff, welcher besonders auf den Tangentialschnitten deutlich wahrnehmbar ist.

Besonders charakteristisch erscheinen auf dem Querschnitt Zellengruppen, welche einen tiefbraunrothen Inhalt als compacte Masse führen. Diese sogenannten Sekretbehälter finden sich im parenchymatischen Gewebe in nächster Umgebung der Bastfasergruppen und treten einzeln, zu zwei, vier, fünf und mehr rundlichen oder etwas ovalen, dicht aneinander liegenden Zellen auf; ihr Querdurchmesser beträgt 0,09 mm. Der tiefbraunrothe Farbstoff erfüllt als compacte Masse das ganze Lumen der Zellen und wird von verdünnter Kalilauge und verdünnten Mineralsäuren gelöst; langsamer geht die Lösung in Alkohol vor sich, wobei sich der Farbstoff in ölartige Tropfen zusammenballt und auch eine körnige Structur wahrnehmen lässt. Auf dem Längsschnitt erweisen sich diese Sekretzellen als zartwandige schlauchförmige Behälter, welche

einzeln oder zu mehreren bis zu 8 nebeneinander liegenden kurzen Schläuchen im Parenchym zwischen den langgestreckten Bastfasern verlaufen; ihre Breite beträgt 0,014 bis 0,02 bis 0,04 mm, ihre Länge beträgt 0,12 bis 0,16 mm. Bezüglich des Verhaltens des in den erwähnten Sekretbehältern enthaltenen braunrothen Farbstoffes gegen mikrochemische Reagenzien ist zu erwähnen, dass Eisenchlorid eine dunkle schmutzig-grüne Färbung auftreten lässt; es ist also wohl anzunehmen, dass ein den Chinarinden ähnlicher Gerbstoff mit dem braunrothen Farbstoff vereinigt auftritt.

Siebröhren in functionsfähiger Form bezw. Siebplatten im Querschnitt aufzuweisen war mir nicht möglich, wohl aber finden sich zonenweise im Bastparenchym zwischen den einzelnen Bastfasergruppen zahlreiche Elemente, welche als Siebröhren in obliterirter Form anzusprechen sind; sie kennzeichnen sich durch annähernd tangential-gestreckte, ein wenig wellenförmig gebogene breite Cellulosestreifen, in denen kurze und zarte gebogene Linien als die Lumina der Siebelemente verlaufen. Ein tangentialer Schnitt führte indessen zum sicheren Nachweis functionsfähiger Siebröhren; dieselben verlaufen zwischen einzelnen Markstrahlen; die Siebplatten sind von einer Radialebene zur andern geneigt und daher nur in der Profilansicht unter einem Winkel von ca. 30° sichtbar. Die Siebröhren enthalten nur geringe Mengen von Plasma und Stärkekörnern, welche als Nährstoffe in functionsfähigen Siebröhren überall anzutreffen sind. Die Länge derselben beträgt 0,25 mm und ihre Breite 0,03 mm.

Zuletzt mögen noch kleinere Gruppen speciell langgestreckter Steinzellen erwähnt sein, welche vereinzelt im parenchymatischen Gewebe der secundären Rinde auftreten, deren eingehendere Besprechung bei Betrachtung des primären Rindenstrahles erfolgt ist.

Nachdem ich eingehend die anatomischen Verhältnisse der Rinde von Arariba rubra besprochen habe, sei ein kurzer Ueberblick gegeben über die anatomischen Verhältnisse der Cort. Arariba alba Peckolt, welche als von Sickingia viridiflora abstammend hingestellt wird, und über eine mit dem droguistischen Namen als Sickingia rubra oder Sickingia longifolia bezeichnete Drogue.

Aus dem Kgl. Botanischen Museum zu Berlin und dem Kgl. Staatsherbarium zu München erhielt ich ferner zum Vergleich einige junge Zweige, verschiedener im Herbar befindlicher Originalmaterialien. Auch diese wurden in Untersuchung genommen. Hierbei habe ich mein Augenmerk hauptsächlich darauf gerichtet, anatomische Verhältnisse zu erwähnen, welche entweder denen der ausführlich besprochenen rothen Arariba-Rinde in gewisser Hinsicht entsprechen, oder von diesen direct abweichen.

Rinde von Arariba alba.

Die unter dem Namen Cortex Arariba alba Peckolt oder Cortex Arariba branca vorliegende Drogue ist durch drei verschiedene Handelshäuser bezogen, und zwar durch E. Merck in Darmstadt, Zimmer & Co in Frankfurt a/M. und Dr. Theodor Schuchardt in Görlitz. Schon bei oberflächlicher Betrachtung erscheinen die den verschiedenen Firmen entnommenen Proben durchweg miteinander identisch.

Je nach dem Alter der Stämme und Aeste, von denen die Rinde entnommen ist, lassen sich Unterschiede in der Mächtigkeit der Korkschichten, sowie in der Dicke und Festigkeit der Rinde beobachten.

Die verschieden grossen Rindenstücke haben eine Dicke von 2 bis 3 bis 5 mm. Die äussere Oberfläche der Rinde zeigt eine gelblichgraue bis gelbbraune blättrige Korkschicht, welche sich leicht vom Rindenkörper loslöst und in Folge dessen am vorliegenden Material auch häufig nicht mehr an-

zutreffen ist. Die vom Kork befreite Rinde zeigt eine schmutzig graubraune Oberfläche, welche durch Längsriefen uneben erscheint; die Innenfläche ist ebenfalls schmutzig graubraun und stellenweise besonders dunkel gefärbt. Die Struktur ist längsfaserig und der Bruch kurzsplittrig. Die Rinde erscheint auf dem Querschnitt sehr rauh und rissig und bröckelt noch leichter beim Schneiden als die Rinde von Arariba rubra, sodass auch hier schon nach oberflächlicher Besichtigung auf das Vorhandensein bedeutender sklerotischer Elemente zu schliessen ist.

Bei Loupenbetrachtung erscheinen die unter dem Kork befindlichen Gewebepartieen von zahlreichen in zerstreuter Anordnung befindlichen Poren und weissen Punkten durchsetzt.

Die hier auftretenden sklerotischen Elemente hindern die Anfertigung von brauchbaren Schnitten ungemein und nur von den jüngeren Rindenstücken, bei denen die Sklerose noch nicht in vollem Umfange eingetreten war, ist es mir möglich geworden Schnitte herzustellen, welche auch für stärkere Vergrösserung brauchbar waren.

Behufs Aufhellung der Gewebe sind sämmtliche Präparate mit verdünnter Kalilauge behandelt.

Gleichwie bei der Rinde von Arariba rubra finden sich auch hier Rindenstücke, welche je nach Alter Periderm- oder Borkebildung zeigen. Besonders charakteristisch erscheinen die Korkpartieen; (siehe Tafel II, No. 3). In den nach innen gelegenen Partieen des Periderms, das sonst aus flachen, tafelförmigen und zartwandigen Zellen besteht, tritt Steinkork auf. Ein Ring von Sklerenchymzellen, welcher durch mehrere Reihen übereinander liegender Steinzellen gebildet ist, unterbricht die zartwandigen, ab und zu mit braunem Inhaltsstoff versehenen Korkzellen auf ganze Strecken. Die Breite dieser Sklerenchymzellen ist dieselbe, welche bei den benachbarten Korkzellen zu beobachten ist, sodass das Lumen in Folge der Wandverdickung verschwindend klein ist. Die Höhe der Korkzellen beträgt 0,02 mm, die Breite 0,06 mm.

Bei Rindenstücken, welche Borkebildung aufweisen, finden sich Partieen des Steinkorkes auch nach aussen und wechseln mit Steinzellennester führendem parenchymatischen Gewebe ab.

Das unter der Korkschicht befindliche Grundgewebe besitzt im ganzen Rindenkörper gleiche Form. Das Parenchym besteht aus flachen tafelförmigen, rundlichen oder polyedrischen Zellen und führt neben den gewöhnlichen Inhaltsstoffen von Plasma und Stärke reichlich braunen Farbstoff, welcher besonders reichlich in den äusseren der Korkschicht nahegelegenen Partieen auftritt. Eisenchlorid giebt auch hier die oben erwähnte Gerbstoffreaction. Bei Betrachtung eines Radialschnittes erscheinen die Farbstoff führenden Zellen indessen nicht als Schläuche, wie bei der rothen Arariba-Rinde, sondern es sind langgestreckte, dem parenchymatischen Gewebe ähnliche Zellen, welche ungefähr doppelt so lang als breit sind.

Gleich wie Arariba rubra durch die Form und Gruppirung der Steinzellen und Bastfasern ein charakteristisches Bild bietet, so besitzt auch die weisse Arariba-Rinde hinsichtlich der erwähnten Elemente charakteristische Eigenthümlichkeiten, welche in mancher Hinsicht lebhaft an die bei der ersten Rinde geschilderten Verhältnisse erinnern.

In dem unter dem Kork befindlichen Theile der Rinde kommen die Steinzellen einzeln, in kleineren oder grösseren Gruppen vereinigt vor. Die zu Nestern vereinigten Steinzellen stehen hier weniger dicht als bei den gleichen Elementen der rothen Arariba-Rinde. Die gelbgefärbte Wand lässt Stufen von beginnender bis zu vollendeter Sklerose beobachten.

Die Form der Steinzellen ist auf dem Querschnitt eine rundliche, ovale oder mehr oder weniger tangential-gestreckte; stellenweise sind deutlich drei-, vier- und fünfkantige Elemente nachzuweisen. Im Radialschnitt erscheinen diejenigen Elemente, welche einzeln vorkommen, grösstentheils langgestreckt, die in Gruppen vereinigten zeigen die auf dem Querschnitt beobachtete Form. Die rundlichen Elemente haben einen

Durchmesser von 0,06 bis 0,12 mm, die langgestreckten sind bis 0,1 mm lang und bis 0,06 mm hoch. Das Lumen ist rundlich, länglich oder bei den stärker verdickten spaltenförmig. Die Wand ist oft von verzweigten Tüpfelcanälen durchsetzt. Im Lumen kleinerer Steinzellen, bei denen Lumen und Wand ungefähr gleichen Durchmesser haben, tritt häufig gelber oder gelbbrauner Farbstoff auf, welcher mit Eisenchlorid die charakteristische Gerbstoffreaction giebt.

Das von Markstrahlen durchzogene Gewebe der Innenrinde ist durch dichte Gruppen von Bastfasern und tangential- oder radialgestreckte Steinzellennester ausgezeichnet.

Die Bastfasern sind auf dem Querschnitt ungefärbt, deutlich geschichtet und hinsichtlich ihres Durchmessers (0,02 mm) den Bastfasern der rothen Arariba-Rinde gleich oder ähnlich.

Im Radialschnitt erscheinen die Bastfasern als sehr langgestreckte prosenchymatische Elemente mit spitz verlaufenden Enden und nur fadenförmigem Lumen.

Zwischen den im Parenchym verlaufenden, stark wellig gebogenen 1- bis 2- bis 3reihigen, mit braunem Inhalt erfüllten Markstrahlen, fallen besonders grosse Gruppen von Steinzellen auf, welche sowohl im Querschnitt als auch im Radialschnitt ringförmig und parallel zur Oberfläche angeordnet erscheinen. Ihr Lumen ist grösstentheils im Schwinden begriffen und die Wand zeigt deutlich die charakteristischen Tüpfelcanäle. Die erwähnten Elemente sind bis 0,2 mm hoch und bis 0,1 mm breit.

Als Stammpflanze für die Rinde von Arariba alba wird nach Peckolt Sickingia viridiflora angegeben. Ein ungefähr 1,5 cm langes Ende eines jungen Zweiges liegt mir als Vergleichsmaterial vor; dasselbe stammt aus dem Herbar des Kgl. Botanischen Museums zu Berlin.

Die Farbe des Rindenkörpers ist grau; der Kork erscheint ziemlich schwammig und ist leicht ablösbar; die Aussenfläche

des Korkes ist durch zahlreiche, ziemlich tiefe Längsriefen ausgezeichnet.

Bei der mikroskopischen Untersuchung dieses Rindenkörpers treten grosse Aehnlichkeiten mit den bei der weissen Arariba-Rinde beobachteten Verhältnissen auf, sodass es den Anschein hat, als ob beide Objecte miteinander identisch wären.

Das Korkgewebe, welches stellenweise braunen Inhalt führt, ist zartwandig, vielschichtig und weitlumig; Borke oder Steinkork fehlen noch; doch tritt in dem direct unter der Korkschicht befindlichen Gewebe ein wellig gebogener Sklerenchymring auf, welcher aus gleichmässig tangential-gestreckten, stäbchenförmigen Steinzellen besteht und grosse Aehnlichkeit mit den bei der Rinde von Arariba alba beobachteten Steinkorkzellen besitzt.

Die Form des parenchymatischen Gewebes ist dieselbe, welche bei der Rinde von Arariba alba beobachtetet worden ist und brauner Farbstoff ist neben Plasma und Stärke ebenfalls im ganzen Rindenkörper anzutreffen.

Die noch sehr junge Rinde zeigt in den unter der Korkschicht gelegenen Partieen bereits die charakteristischen sklerotischen Elemente; gleichwie bei den Arariba-Rinden sind kleinere und grössere, einzelne oder in Gruppen von 3 bis 4 Elementen vereinigte Steinzellen von rundlicher oder länglicher Form in zerstreuter Anordnung im ganzen Rindenkörper anzutreffen; ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,02 bis 0,12 mm; auch hier findet sich im Lumen gelber oder gelbbrauner Inhaltsstoff (Gerbstoff).

Die im Innern auftretenden ungefärbten Bastfasern, welche auf dem Querschnitt einzeln oder in kleinen Gruppen zwischen den Steinzellen auftreten, lassen in Bezug auf Durchmesser, Länge, Schichtung und Lumen keine merkenswerthe Unterschiede von den bei Arariba alba besprochenen Verhältnissen erkennen; selbst der bei Arariba alba in der Innen-

rinde beobachtete concentrische Steinzellenring ist hier, wenn auch nur in schwächerer Ausbildung, anzutreffen.

Lumen und Wandung der Zellen des Parenchyms sind ziemlich stark mit braunem Inhalt erfüllt und die bei Arariba alba gemachte Beobachtung, dass der Farbstoff häufig ununterbrochen ganze Zellenreihen erfüllt, ist auch hier schon mit Sicherheit festzustellen.

Rinde von Sickingia rubra oder Sickingia longifolia.

Die mit dem Droguistischen Namen als Sickingia rubra oder Sickingia longifolia bezeichnete Rinde bezw. das mir unter diesem Namen vorliegende Untersuchungsmaterial stammt aus der Chem Fabrik vorm. E. Schering in Berlin und dem Droguenhause von Dr. Th. Schuchardt in Görlitz. Erstgenannte Firma machte im vorigen Jahre laut Bericht der Chemiker-Zeitung und der Pharmaceutischen Gesellschaft in Berlin den Versuch, diese Rinde als Ausgangsmaterial für die Darstellung von Tannin zu benutzen; indessen sollen diese Versuche keinen Erfolg gehabt haben, da der Gerbstoff in Verbindung mit einem anthocyanrothen Farbstoff auftritt und von diesem nicht zu isoliren ist.

Die Rinde kommt in Halbröhren von ca. 8 mm Dicke in den Handel. An der Aussenrinde sind geringe Reste eines gelblichen Korkes wahrnehmbar; die vom Kork befreite Aussenfläche ist ziemlich glatt, die Innenfläche ist längsfurchig, der Bruch ist schwammig; der ganze Rindenkörper ist intensiv weinroth gefärbt.

Bei Loupenbetrachtung erscheint ein Querschnitt als rissiges, schwammiges von gelben Punkten durchsetztes Gewebe; der innere Theil der Rinde erscheint mehr eben und tiefer roth gefärbt als der nach aussen liegende Theil.

Bei stärkerer Vergrösserung (Tafel II No. 4) fallen unter dem nur aus wenigen Zellenreihen bestehenden Korkgewebe

dicht nebeneinander gelagerte kleine Steinzellen auf, welche fast vermuthen lassen, dass man es hier mit Steinkorkbildung zu thun hat; die Steinzellen sind hellgelb gefärbt, ziemlich regelmässig viereckig und ähneln sklerotischen Korkzellen.

Das Gewebe der Mittelrinde besteht aus flachen, tafelförmigen oder polyedrischen Zellen und ist durch steinzellenartige Fasern verschiedener Form und Grösse ausgezeichnet; kleinere, grössere und sehr grosse dieser sklerenchymatischen Elemente sind überall im Parenchym zerstreut; die kleineren Elemente liegen öfter zu mehreren miteinander vereinigt, während die grossen Elemente grösstentheils einzeln auftreten, oder höchstens einige kleinere dicht angelagert führen. Die Form dieser Elemente ist eine sehr verschiedene. Die kleineren Sklereiden sind auf dem Querschnitt rundlich oder oval, die grösseren länglich, oval, dreikantig oder auch deutlich gabelig verzweigt. Die Wand ist gelb gefärbt und zeigt zahlreiche grobe Schichten, die selbst wieder fein geschichtet sind. Das Lumen ist meist im Schwinden begriffen, indessen sind auch speciell grössere Elemente anzutreffen, bei denen Lumen und Wandverdickung gleichen Durchmesser haben; einige schmälere, mehr oder weniger langgestreckte Elemente gleichen hinsichtlich ihrer Form und ihres Lumens zusammengefallenen Schläuchen.

Die Grössenverhältnisse schwanken zwischen 0,06 bis 0,2 bis 0,3 mm.

Im Radialschnitt sind die kleineren Elemente nur wenig langgestreckt, während die grösseren eine bedeutende Längsstreckung zeigen und stellenweise zwei- bis dreimal so lang sind als auf dem Querschnitt; die Längenverhältnisse schwanken hier zwischen 0,3 mm bis 0,8 mm; ihre Form ist alsdann bauchig-spindelförmig.

Das Parenchym der Mittelrinde führt kleinere und grössere Conglomerate von Stärke und Plasma; die Wandungen der Parenchymzellen sind intensiv weinroth gefärbt. Der Farbstoff

ist zum Theil durch Wasser extrahirbar, durch Kalilauge tritt orangerothe Färbung ein, durch verdünnte Säuren und Eau de Javelle wird der Farbstoff vollständig zerstört.

Das von den Rindenstrahlen durchsetzte Parenchym der Innenrinde besteht aus englumigeren, annähernd radial angeordneten Zellen und führt die oben erwähnten steinzellenartigen Fasern, allerdings in geringerer Menge als die Mittelrinde; indessen zeichnen sich gerade diese Elemente durch bedeutendere Grösse und langgestreckte Form aus.

Die Markstrahlen sind auf dem Querschnitt 1- bis 4reihig in radialen, wellig-gebogenen Reihen anzutreffen und führen Plasma und Stärke.

Die Wandungen des Parenchyms der Innenrinde erscheinen vom rothen Farbstoff dichter erfüllt, als dies bei den Zellenwänden der Mittelrinde zu beobachten war.

Rinde von Sickingia Glaziovii.

Unter dem mir vom Kgl. Botanischen Museum zu Berlin zugegangenen Originalmaterial befindet sich nur eine Rinde, die an manchen Stellen den intensivrothen Farbstoff der oben besprochenen Sickingia rubra oder Sickingia longifolia besitzt; es ist die Rinde von Sickingia Glaziovii.

Die vom Holzkörper losgelöste Rindenschicht zeigt eine zarte, schwach längsfurchige, gelbbraune Aussenfläche, weiterhin eine hellere, ab und zu von grossen, mit blossem Auge sichtbaren eosinrothen Punkten durchsetzte Mittelschicht und eine gleichmässig stark rothgefärbte Innenschicht.

Bei mikroskopischer Betrachtung (Tafel II No. 5) tritt unter einer zartwandigen Epidermis eine Zellenreihe nach innen stark sklerosirter Korkzellen auf, deren Lumen stellenweise von braunem Farbstoff erfüllt ist; dicht unter den sklerosirten Korkzellen befindet sich eine Reihe unverdickter, zartwandiger Korkzellen, worauf eine aus einigen Reihen bestehende

collenchymatische Schicht folgt, welche reichlich Chlorophyll führende Plasmareste aufweist.

In dem zartwandigeren Parenchym der Mittelrinde finden sich steinzellenartige Fasern, welche mit den bei Sickingia rubra seu Sickingia longifolia erwähnten grosse Aehnlichkeit haben. Sie treten ebenfalls einzeln, zerstreut oder in kleineren Gruppen von höchstens 4 Elementen auf und besitzen verhältnissmässig einen sehr grossen Durchmesser; ihre Form ist im Querschnitt rundlich, länglich oder deutlich kantig; im Radialschnitt erscheinen sie mehr oder weniger langgestreckt, bauchigspindelförmig; der Querdurchmesser dieser Elemente schwankt zwischen 0,04 bis 0,12 mm; auch sind hinsichtlich des Lumens Stadien von beginnender bis zu vollendeter Sklerose zu beobachten.

In den nach der rothgefärbten Innenrinde hin gelegenen Partieen des Parenchyms treten ungefärbte oder hellgelbgefärbte Bastfasern auf; sie sind in zahlreicher dichtgedrängter Menge anzutreffen und sind im Querschnitt rundlich oder durch gegenseitigen Druck oval geworden; das Lumen ist stellenweise ein sehr geringes, häufig aber treten Bastfasern auf, bei welchen erst beginnende Sklerose zu beobchten ist Die Schichtung der Wand ist überall eine deutliche; auf dem Radialschnitt erweisen sich die Bastfasern als unverzweigte, gleich dicke, langgestreckte prosenchymatische Elemente mit spitz verlaufenden Enden.

Die stark rothgefärbte Innenrinde besteht aus mässig verdickten, annährend radial angeordneten Zellen mit welliggebogener Zellwand; zwischen ihnen verlaufen die ein- oder mehrreihigen welliggebogenen Markstrahlen, welche gleichfalls mit rothem Farbstoff erfüllt sind.

In den nach der Innenrinde hin gelegenen Gewebepartieen sind häufig rindenständige concentrische Gefässbündel anzutreffen, welche im Querschnitt von zahlreichen einzeln stehenden tief eosinroth gefärbten Zellen umrahmt sind. Die erwähnten

concentrischen Bündel lassen auf dem Radialschnitt deutlich Ring- und Spiralgefässe, leiterförmig-getüpfelte und behöft-getüpfelte Gefässe erkennen, zwischen diesen verlaufen die mit eosinrothem Farbstoff erfüllten Parenchymfasern.

Formloser eosinrother Farbstoff ist häufig im ganzen Rindenkörper anzutreffen; in der Mittelrinde ist auch brauner Farbstoff vorhanden, welcher dicht einzelne Reihen des parenchymatischen Gewebes erfüllt.

Rinde von Sickingia Japurensis.

Das Ende eines jungen ca. 5 mm im Durchmesser messenden Zweiges stammt aus dem Staatsherbar zu München und ist bezeichnet als „in silvis Japurensibus" vorkommend.

Die äussere Oberfläche ist graubraun, stellenweise zeigt die junge Korkpartie ein gelblich-weisses Aussehen und lässt mehr oder weniger deutliche Längsstreifen erkennen. Der Rindenkörper ist mässig entwickelt und besitzt nach Loslösung vom Holzkörper eine Dicke von höchstens 0,5 mm.

Das Periderm besteht aus wenigen Reihen zartwandiger Korkzellen, deren Lumina stellenweise von braunem Farbstoff (Gerbstoff) erfüllt sind.

Das unter dem Kork befindliche parenchymatische Gewebe der Mittelrinde ist in den äusseren Schichten ein wenig collenchymatisch verdickt, während die nach innen liegenden Zellen wieder zartwandiger sind.

Auch hier treten mächtige sklerotische Elemente auf; Steinzellen von rundlicher, ovaler oder unregelmässig langgestreckter Form sind in zerstreuter Anordnung auf dem Querschnitt zu beobachten. Die Wand ist gelb, deutlich geschichtet und lässt bei den einzelnen Elementen, wie bei den früher besprochenen Rinden, verschiedene Grade der Sklerose beobachten; einzelne weitlumigere Elemente führen in ihrem Lumen gelbbraunen Inhalt (Gerbstoff); ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,05 bis 0,1 mm; ihre Länge beträgt 0,24 bis 0,3 mm.

In den nach der Innenrinde zu gelegenen Parenchymzellen treten theils zerstreut, theils zu kleineren Gruppen vereinigt, ungefärbte Bastfasern auf, deren Grösse, Wandverdickung und Lumen lebhaft an die bei der Rinde von Arariba rubra geschilderten Verhältnisse erinnern.

Bei einem durch Schultze's Macerationsverfahren hergestellten Präparat lassen sich bezüglich der Form und Länge der erwähnten Steinzellen und Bastfasern noch einige Bemerkungen anfügen. Die Steinzellen sind häufig rundlich oder oval und wenig abweichend im Aussehen als im Querschnitt in weitaus grösster Anzahl sind dieselben jedoch mehr oder weniger langgestreckt; einige erscheinen deutlich stabförmig, andere langgestreckt, nach der Mitte hin stark bauchig erweitert und nach den Enden hin spindelförmig. Hinsichtlich der Bastfasern ist zu sagen, dass nur in geringer Anzahl kürzere, bauchig-spindelförmige Elemente mit deutlicher Schichtung und in linksschiefen Spiralen angeordneten spaltenförmigen Tüpfeln vorkommen, der Hauptmenge nach sind die Bastfasern sehr lange, gleichmässig dicke prosenchymatische Elemente, welche mit ziemlich scharfen Spitzen endigen und häufig nur ein geringes fadenförmiges Lumen besitzen; in einigen wenigen Elementen, welche noch grösseres Lumen besitzen, konnte ich kleine Conglomerate von plasmatischen Inhaltsstoffen nachweisen.

Der bisher beobachtete braune Farbstoff findet sich auch hier im Parenchym der Mittelrinde; dicht unter dem Korkgewebe sind einige kurze Zellenreihen zu merken, welche diesen Farbstoff in compacter Masse führen. Formloser Farbstoff findet sich ausserdem im ganzen Rindenkörper.

Rinde von Sickingia pickia.

Das mir vorliegende Material stammt aus dem Kgl. Botanischen Museum zu Berlin und ist ein junger Zweig von 3 mm Dicke. Der Rindenkörper ist nach Loslösung vom Holz-

körper nur 0,25 mm dick. Das Aussehen der Rinde ist graubraun gesprenkelt; die Oberfläche ziemlich eben.

Das Korkgewebe besteht aus zwei oder drei Reihen zartwandiger Korkzellen, deren Lumen stark mit braunem Inhaltsstoff (Gerbstoff) erfüllt erscheint.

Das unter dem Kork befindliche parenchymatische Gewebe ist in den äusseren Theilen in einigen Reihen collenchymatisch verdickt, weiter nach der Innenrinde hin wieder zartwandiger.

Die in der Mittelrinde auftretenden Steinzellen erscheinen hier in grösserer Menge, als dies bei den früher untersuchten jungen Rinden beobachtet worden ist. Zahlreiche rundliche oder längliche Steinzellen erfüllen in tangentialer Anordnung und in dicht gedrängten Nestern das ganze Rindenparenchym, und ist der Zwischenraum der einzelnen Nester von einander häufig nur eine Zelle breit. Das Lumen der gelbwandigen, deutlich geschichteten Steinzellen ist grösstentheils nur ein geringes und im Lumen der etwas weitlumigeren Elemente ist gelbbrauner Farbstoff bemerkbar; auf dem Radialschnitt erscheinen sie in mehreren langgestreckten Reihen, gleichen aber an Grösse und Form den auf dem Querschnitt beobachteten Verhältnissen. Ihr Querdurchmesser beträgt 0,02 bis 0,04 mm, ihre Länge bis 0,06 mm.

Zellen, welche braunes Sekret führen und an die bei Arariba rubra beobachteten Sekretschläuche erinnern, finden sich auch hier. Die sekretführenden Zellen erscheinen auf dem Querschnitt zwischen einzelnen Steinzellennestern oder in einzelnen Reihen im Parenchym; die Zellen sind an Grösse nur wenig von den benachbarten Parenchymzellen unterschieden; im Radialschnitt erscheinen sie in mehreren dicht gedrängten Reihen übereinander und sind höchstens doppelt so lang als breit, sodass von Schläuchen, wie sie bei Arariba rubra auftreten, hier nicht die Rede sein kann.

Im parenchymatischen Gewebe der Mittelrinde sind häufig Chlorophyll führende Plasmareste wahrnehmbar.

In den Partieen, welche nach der Innenrinde hin gelegen sind, treten Steinzellennester auf, welche rings von Bastfasern umgeben sind. Die letzteren sind ungefärbt und treten in kleineren oder grösseren Gruppen auf und zeigen hinsichtlich ihrer Grösse, Schichtung und Wandverdickung die oben angegebenen Verhältnisse. Das Lumen ist grösstentheils klein, spaltenförmig und bei einigen mit grösserem Lumen versehenen Elementen waren geringe Mengen gelben Inhaltes (Gerbstoff) wahrnehmbar.

Die von den Bastfasern umrahmten Steinzellen unterscheiden sich von den in der Mittelrinde erwähnten durch bedeutendere Grösse und auf dem Radialschnitt erweisen sie sich als langgestreckte, bauchig-spindelförmige Elemente.

Die Bastfasern endigen im Radialschnitt sehr spitz und das Lumen ist je nach den Beobachtungen des Querschnittes mehr oder weniger eng oder nur fadenförmig.

Wie bei Sickingia Japurensis verlaufen die plasmaführenden Rindenstrahlen 1- bis 3reihig in der Innenrinde, deren Gewebe aus mässig verdickten, annähernd radial angeordneten Zellen mit wellig gebogener Zellwand besteht.

Rinde von Sickingia xanthostema.

Das kleine mit dem Holzkörper vorliegende Ende des Zweiges ist ungefähr 1,5 mm dick. Die Aussenfläche ist dunkelbraun und mit zahlreichen Längsriefen versehen.

Die Entwickelung der Rinde ist hier im Verhältniss zur ganzen Masse des Zweiges eine stärkere und hat eine Dicke von 0,5 mm.

In der Peridermbildung treten hier einige Unterschiede gegen früher beobachtete Verhältnisse auf. (Tafel II, No. 6A.)

Eine einreihige Schicht braungefärbter Epidermiszellen mit zahlreichen dickwandigen, annähernd senkrecht stehenden Epidermishaaren vertritt die Stelle des bei den früher behandelten Rinden bereits ausgebildeten Korkgewebes.

Unter der Epidermis folgt, verschränkt gegen die Epidermiszellen, eine Reihe radialgestreckter Zellen, deren Lumen dicht von braunem Farbstoff erfüllt ist. Die nach innen gelegene Wandung dieser Zellen ist stark sklerotisch verdickt und gelb. Auf dem Radialschnitt erscheinen diese Zellen langgestreckt und ungefähr doppelt so lang als breit und will es fast scheinen, als ob aus diesen Zellen später durch Theilung das Gewebe des Korkes hervorgehen sollte; stellenweise ist sogar eine bereits eingetretene Theilung der Zellen wahrnehmbar.

Das zu der Mittelrinde gehörige parenchymatische Gewebe ist auch hier im äusseren Theile in mehreren Reihen collenchymatisch verdickt und erst weiter nach innen wieder zartwandiger.

Die in der Mittelrinde auftretenden Steinzellen finden sich zahlreich und in zerstreuter Anordnung; sie sind im allgemeinen kleiner als bei den früher untersuchten Rinden; grössere Elemente finden sich nur in verhältnissmässig geringerer Menge in den nach der Innenrinde zu gelegenen Partieen; diese Elemente sind alsdann von zahlreichen, dichtgedrängt stehenden Bastfasern umrahmt. Die Steinzellen sind auf dem Querschnitt rundlich, oval oder etwas langgestreckt und das Lumen ist bei den kleineren Elementen ein sehr geringes, bei den grösseren aber häufig derart gross, dass diese Elemente zusammengefallenen Schläuchen ähneln. Im Radialschnitt (Tafel II, No. 6 B) erscheinen die kleineren Steinzellen mehr oder weniger längsgestreckt, oft stäbchenförmig, oder auch keulenförmig, während die nach innen gelegenen grösseren Sklerenchymzellen grösstentheils sehr langgestreckt sind und bauchig-spindelförmig erscheinen; die Längenverhältnisse schwanken zwischen 0,16 bis 0,2 mm.

Die bereits erwähnten Bastfasern unterscheiden sich im Querschnitt von den früher bei anderen Rinden besprochenen nicht.

Bei Betrachtung eines durch Schultze's Macerationsverfahren hergestellten Präparates lässt sich ersehen, dass die

Bastfasern grösstentheils sehr langgestreckt sind und mit sehr spitzen Enden verlaufen; das Lumen ist meistens nur fadenförmig; einige kürzere Elemente treten auf, welche weitlumiger und nach den Enden hin mehr oder weniger gabelig verzweigt sind; diese zeigen deutlich in linksschiefer Spirale angeordnete, einfache spaltenförmige Tüpfel.

Die bereits bei Sickingia Glaziovii beobachteten rindenständigen Gefässbündel treten auch hier wieder auf und sind im Radialschnitt als spiralförmig und ringförmig verdickte, leiterförmig-getüpfelte und behöft-getüpfelte Gefässe mit quergestelltem Innenhof zu bezeichnen.

Rinde von Sickingia macrocrater.

Die vom Holzkörper losgelösten Rindenstückchen haben eine Dicke von höchstens 0,5 mm. Ihre Aussenfläche ist undeutlich längsfurchig und die Farbe der Aussen- und Innenrinde ist hellbraun.

Analog wie bei Sickingia xanthostema tritt auch hier eine aus einer Zellschicht bestehende Epidermis auf, welche indessen nur selten mit dickwandigen, senkrecht-stehenden Epidermishaaren besetzt ist. Das subepidermale Zellgewebe ist, wie bei Sickingia xanthostema, ein aus annähernd radialangeordneten Zellen mit gebogener Radialwand bestehendes Gewebe, welches aus dem Korkcambium hervorgegangen zu sein scheint und häufig schon eine Theilung in zwei oder drei Reihen ersehen lässt; das Lumen dieser Zellen ist weit und stellenweise mit gelbem oder braunem Farbstoff erfüllt. Die im Querschnitt schon recht häufig erscheinende Theilung der subepidermalen Schicht in mehrere Reihen ist besonders an den von mir im Radialschnitt beobachteten Präparaten zu sehen.

Das parenchymatische Gewebe der Mittelrinde, welches, wie früher beobachtet, nach aussen collenchymatisch, weiter nach innen zartwandiger ist, führt Steinzellen, welche vereinzelt oder nur zu zwei bis drei miteinander vereinigt auftreten.

Das Vorkommen der Steinzellen ist im Vergleich zu allen anderen bisher beobachteten Rinden hier auffallend spärlich, und auch die Grösse derselben ist bei weitem nicht diejenige, welche früher zu beobachten war; ihr Querdurchmesser schwankt zwischen 0,02 bis 0,12 mm; ihre Form ist auf dem Querschnitt entweder rundlich oder oval, im Radialschnitt unregelmässig geformt, längsgestreckt und bauchig-spindelförmig; das Lumen lässt verschiedene Grade der Sklerose beobachten, ist aber grösstentheils nur sehr gering.

Rindenständige concentrische Gefässbündel treten wie bei Sickingia Glaziovii und Sickingia xanthostema auch hier auf und unterscheiden sich von den früher beobachteten Verhältnissen nicht.

Die rindenständigen Gefässbündel erscheinen auf dem Querschnitt dicht umrahmt von zahlreichen Bastfasern mit ungefärbter Wand, welche in noch grösserer Menge weiter nach der Innenrinde hin auftreten; ihr Querdurchmesser ist besonders gross und im spaltenförmigen Lumen ist häufig gelbgefärbter Inhaltsstoff (Gerbstoff) wahrnehmbar.

Nach den von mir angestellten Untersuchungen der verschiedenen Rinden aus der Gattung Sickingia erweisen sich die grossen einzeln, regellos zerstreut, oder in Nestern vereinigten Steinzellen, sowie die zu dichten Gruppen vereinigten, meist sehr englumigen Bastfasern als wichtige charakteristische Erkennungsmerkmale für den anatomischen Bau der Rinden aus der Gattung Sickingia.

Die von Möller und Vogl besprochene am Eingang der Abhandlung erwähnte Rinde von Arariba rubra ist mit der von mir untersuchten Rinde, welche unter gleichem Namen im Droguenhandel erscheint, keinesfalls für identisch zu erachten.

Während bei der von Möller und Vogl besprochenen Rinde der Weichbast durch tiefrothe Farbe ausgezeichnet ist, finden sich in der von mir untersuchten Rinde zahlreiche grosse sog. Sekretschläuche, welche tiefbraunrothen gerbstoffhaltigen Farbstoff führen, während die übrigen Gewebepartieen des Bastes ungefärbt sind; ausserdem ist die Form und Gruppirung der Steinzellen eine durchaus andere.

Das von Möller gegebene Bild eines Querschnittes von Arariba rubra und seine Besprechung der anatomischen Verhältnisse sind hinsichtlich der erwähnten grossen, eigenartig entwickelten steinzellenartigen Fasern, sowie des mit rothem Farbstoff erfüllten parenchymatischen Gewebes, vielleicht mit den von mir bei Sickingia rubra oder Sickingia longifolia besprochenen anatomischen Verhältnissen für ähnlich oder identisch zu erachten.

Vorstehende Arbeit wurde im Winter-Semester 1891/92 und im Sommer-Semester 1892 im Botanischen Institut der Universität Erlangen auf Anregung des Herrn Professor Dr. M. Reess ausgeführt.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. M. Reess, für die mir zu Theil gewordene gütige Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

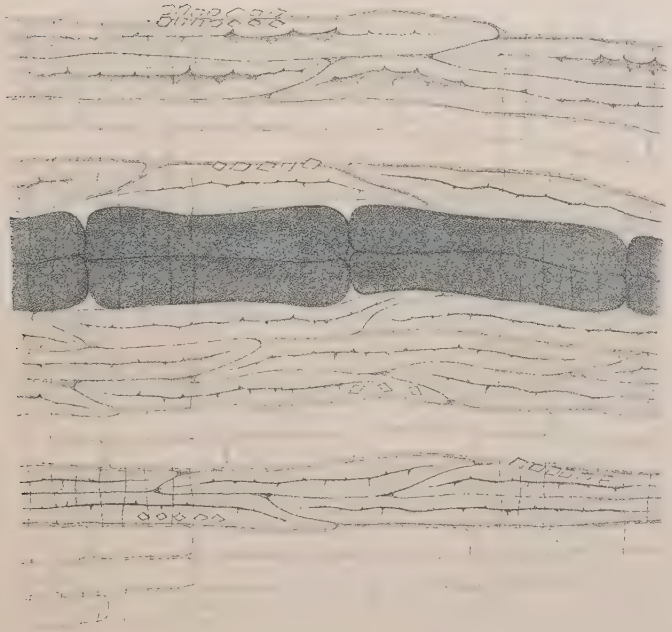
Erklärung der Tafeln.

Tafel I. No. I. Querschnitt der Rinde von Arariba rubra.
„ I. „ II A. Radialschnitt der Rinde von Arariba rubra.
„ I. „ II B. Eine dreitheilige Bastfaser.
Tafel II. „ III. Querschnitt der Rinde von Arariba alba.
„ II. „ IV. Querschnitt der Rinde von Sickingia rubra seu longifolia.
„ II. „ V. Querschnitt der Rinde von Sickingia Glaziovii.
„ II. „ VI A. Querschnitt der Rinde von Sickingia xanthostema.
„ II. „ VI B. Radialschnitt der Rinde von Sickingia xanthostema.

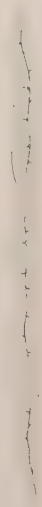
Taf I.

1 400/1

2 A 400/1

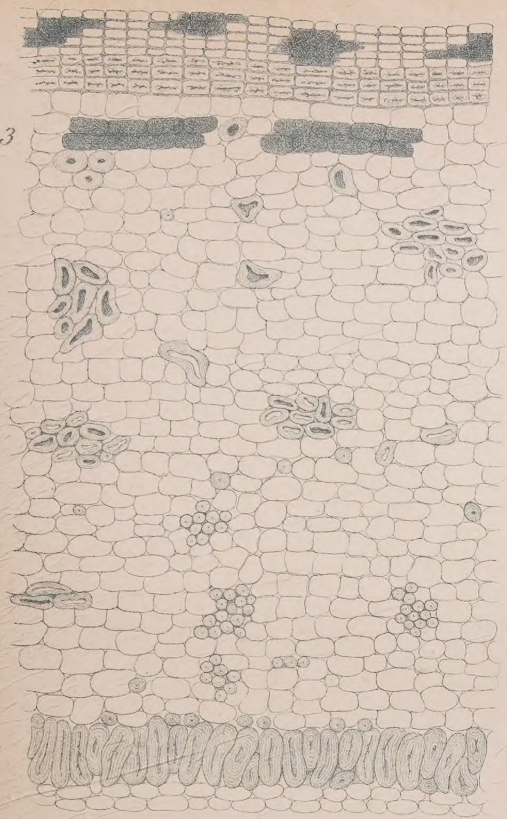


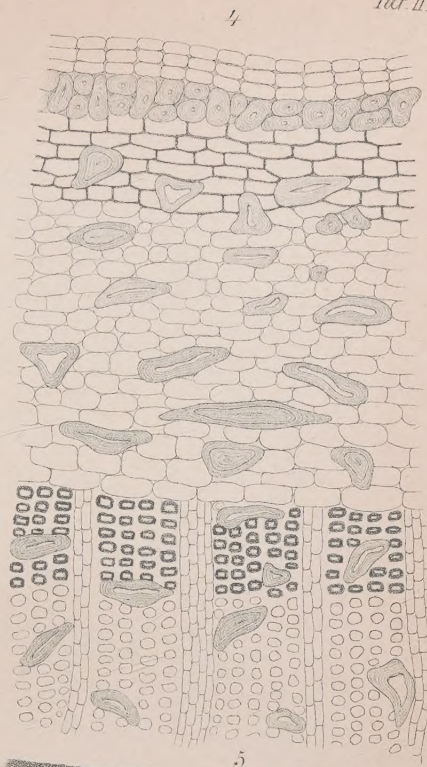
2 B 400/1

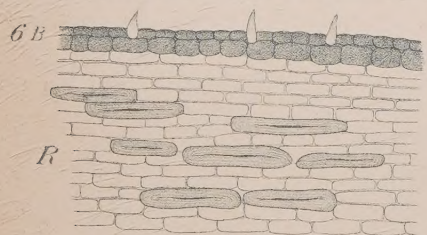


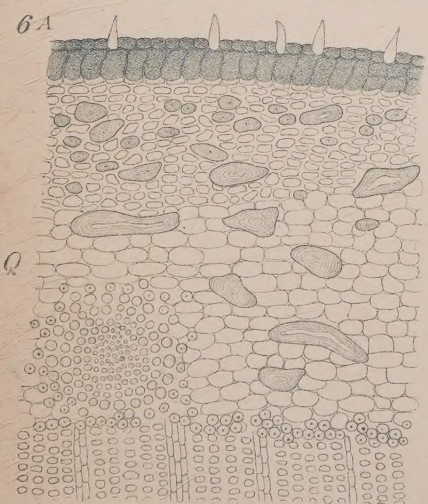
Autor del

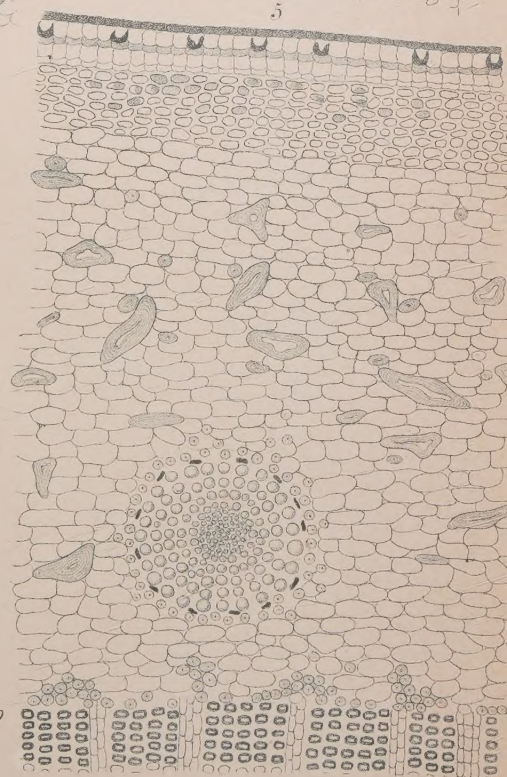
WA M.











140/1

Autor del.

W.A. Meyn lith.